

Attorney's Docket No. 33047/242570



115 PATENT

5/3/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Koivukunnas, et al.
Appl. No.: 10/047,054
Filed: 01/14/2002
For: ARRANGEMENT FOR MEASURING
PROPERTIES OF A MOVING PAPER WEB

Confirmation No.: 3510

March 22, 2002

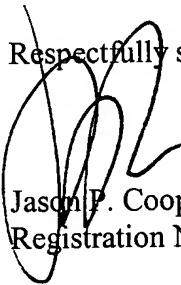
Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

To complete the requirements of 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of Finnish Priority Application No. 991612, filed July 15, 1999.

Respectfully submitted,


Jason P. Cooper
Registration No. 38,114

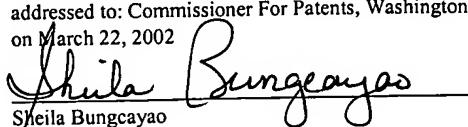
Customer No. 00826
Alston & Bird LLP
Bank of America Plaza
101 South Tryon Street, Suite 4000
Charlotte, NC 28280-4000
Tel Charlotte Office (704) 444-1000
Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" Mailing Label Number
Date of Deposit:

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner For Patents, Washington, DC 20231, on March 22, 2002


Sheila Bungcayao

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 20.12.2001



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Valmet Automation Inc.
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

991612 (pat.106484)

Tekemispäivä
Filing date

15.07.1999

Kansainvälinen luokka
International class

G01L 5/04

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaaniseksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 22.09.2000 tehdyн merkinnän mukaan siirtynyt Neles Paper Automation Oy:lle, kotipaikka Tampere.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 22.09.2000 been assigned to Neles Paper Automation Oy, Tampere.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaita
Tutkimussihteeri

Maksu 300 mk (50 € 1.1.2002 lähtien)
Fee 300 FIM (50 EUR from 1 January 2002)

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A	Puhelin: 09 6939 500	Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160	Telephone: + 358 9 6939 500	Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND		

SOVITELMA LIKKUVAN PAPERIRAINAN OMINAISUUKSIENTAAMISEKSI

Keksinnön kohteena on sovitelma liikkulan paperirainan ominaisuuksien mittaanmiseksi, johon sovitelmaan kuuluu mittausvälineet paperirainan ominaisuuksien mittaanmiseksi ja tukielin paperirainan tukemiseksi mittausvälineiden yhteydessä.

Paperikoneessa kohtia, joissa paperiraina ei ole esimerkiksi viiran tukemana, sanotaan vapaaksi vienneiksi. Vapaat viennit aiheuttavat paperirainan lepatusta ja etenkin paperikoneiden nopeuden kasvaessa vapaiden vienien vuoksi aiheutuu helposti ratakatkoja, jotka aiheuttavat huomattavia kustannuksia. Tämän vuoksi paperirainaa pyritäänkin tukemaan esimerkiksi viiroilla paperikoneen osalla mahdollisimman kattavasti. Paperirainan ominaisuuksia kuitenkin mitataan sen valmistuksen aikana rainan liikkueessa ja nämä mittaukset on usein suoritettava ilman rainaa tukevaa viiraa esim. mittausmenetelmän niin vaatiessa. Tällöin joudutaan tyypillisesti käyttämään vapaita vientejä mittausten suorittamiseksi.

WO-julkaisussa 97/10383 on esitetty yksi ratkaisu rainan tukemiseksi mittauksen aikana. Tässä ratkaisussa paperirainan ominaisuuksia mittaavat mittausanturit on sijoitettu kelkkaan, joka on sovitettu liikkumaan paperirainan kulkusuuntaan nähdyn poikittaisessa suunnassa edestakaisin. Kelkan yhteyteen on sovitettu paperirainaa tukemaan tasomaisia elimiä, esimerkiksi taipuisa nauha. Nauha on kiinnitetty mittapään kumpaankin reunaan ja rainan kummallekin puolelle on sovitettu kela, jolloin nauhaa puretaan kelalta ja kehälle mittapään edestakaisen liikkeen mukaan. Tällöin mittausanturin mittausikkunoiden kohdalla ei ole nauhaa eikä muutakaan erillistä paperirainaa tukevaa elementtiä, mutta kelkan sivusuunnassa mittapalkin sisällä paperiraina on koko mittauksen ajan tuettu. Lisäksi WO-julkaisussa on esitetty ratkaisu paperirainan tukemiseksi sen jälkeen, kun se on irronnut viiralta tai huovalta ennen mittapalkkia sekä mittapalkin jälkeen ennen viiraa. Julkaisussa esitetään käytettäväksi apuna rainan leveyden yli ulottuvia ilmanpuhallusputkia ja niihin kiinnitettyjä levymäisiä elimiä, jotka näin muodostavat rainaa tukevan tasomaisen pinnan. Kyseisillä ratkaisuilla pystytään vähentämään paperirainan lepatusta ja paperirainan nopeutta pystytään nostamaan, koska mittauksia varten ei tarvita vapaita vientejä. Ratkaisu on kuitenkin mekaanisesti varsin vaativa

toteuttaa. Edelleen ratkaisua ei pystytä käyttämään mittauksissa, joissa mittalaite vaatii näkymän paperirainaan koko sen leveydeltä.

- Tämän keksinnön tarkoituksesta on saada aikaan sovitelma, jossa edellä mainittuja epäkohtia pystytään välttämään ja jonka avulla on mahdollista mitata paperirainan ominaisuuksia rainan ollessa mittauksen aikana tuettuna siten, että tukielin ei häiritse mittaustapahtumaa eikä vaikuta mittaustuloksiin.

- Keksinnön mukaiselle sovitelmalle on tunnusomaista se, että tukielin on tasomainen tukipinta, joka ulottuu paperirainan kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan leveydelle ja johon on sovitettu ainakin yhdestä aukosta muodostuva aukotus paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi.

- Keksinnön olennainen ajatus on, että sovitelmaan kuuluu mittalaite, joka on sovitettu tukielimen eli tasomaisen tukipinnan yhteyteen. Tasomainen tukipinta on olennaisesti liikkumaton ja siinä on aukotus olennaisesti paperirainan koko leveydellä. Erään edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että tukipinta on sovitettu ainakin osittain kaarevaksi siten, että paperirainan mukaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan tasomaisen tukipinnan ja paperirainan väliin. Erään toisen edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että aukotus on katettu läpinäkyväällä materiaalilla.

- Keksinnön etuna on, että paperiraina saadaan yksinkertaisella ja mekaanisesti luotettavalla tavalla tuettua aina siitä asti, kun raina irtoaa viiralta tai huovalta, läpi mittapalkin ja mittausantureiden ohi, kunnes raina jälleen on mittapalkin toisella puolella olevan viiran tukemana. Tasomaisen tukipinnan avulla pystytään paperirainan lepattamista huomattavasti vähentämään tai jopa poistamaan se kokonaan, jolloin paperin ominaisuuksien mittauta varten tarvittavat rakenteet eivät aseta rajoituksia paperikoneen nopeudelle. Muodostamalla tukipinnan ja paperirainan väliin ilmapatja aiheutuu tasomaisesta tukipinnasta paperirainaan ainoastaan ilmanvastuksen aiheuttama kitka. Tällöin tukipinta ei myöskään aiheuta naarmuja tai muita jälkiä paperirainaan. Kattamalla aukot läpinäkyväällä materiaalilla pystytään mittaukset toteuttamaan aukkojen läpi, mutta tukipinnan pinta saadaan erittäin sileäksi.

Tämän selityksen yhteydessä termillä "paperi" tarkoitetaan paperin lisäksi myös kartonkia tai pehmopaperia.

- 35 Keksintöä selitetään tarkemmin oheissä piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista sovitelmaa sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista tasomaista tukipintaa perspektiivikuvalta ja

5 kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaisen sovitelman yhteydessä käytettävää tasomaista tukipintaa ylhäältäpäin katsottuna.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen sovitelma sivultapäin katsottuna. Paperikoneessa tyypillisesti paperirainaa 1 tuetaan pääosin esimerkiksi tukiviirojen 2 avulla. Paperiraina 1 liikkuu paperin valmistuksen aikana nuolen A suuntaan. Tukiviirojen 2 viirakerto on toteutettu viiranohjausteloilla 3. Paperiraina 1 tuodaan tasomaiselle tukipinnalle 4 tukiviiran 2 päällä ja tukipinnalta 4 se johdetaan edelleen seuraavalle tukiviiralle 2. Tukiviirat 2 ja tasomainen tukipinta 4 sovitetaan olennaisesti kiinni toisiinsa eli siten, että paperiraina 15 1 on olennaisesti koko ajan tuettuna joko tukiviiran 2 tai tukipinnan 4 avulla, eli että tukiviirojen 2 ja tukipinnan 4 välissä ei ole rakoa tai että rako on niin pieni, ettei se olennaisesti haittaa paperirainan kulkua. Tukipinta 4 on sovitettu ulottumaan paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähdyn poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan 1 leveydelle. Tasomainen tukipinta 4 on ainakin 20 osittain kaareva siten, että paperirainan 1 mukanaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan paperirainan 1 ja tukipinnan 4 välissä siten, että paperiraina 1 ei olennaisesti kosketa tukipintaan 4. Tukipinta 4 on pinnaltaan sileä, jolloin muodostunut ilmapatja pitää paperirainan 1 kauttaaltaan yhtä pitkän välimatkan päässä tukipinnan 4 pinnalta.

25 Tukipintaan 4 on sovitettu aukkoja 5, jotka ulottuvat paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähdyn poikittaisessa suunnassa olennaisesti paperirainan 1 reunasta toiseen. Sovitelmaan kuuluu edelleen mittausanturit, joissa on esimerkiksi läpimittausta varten paperirainan 1 ensimmäisellä puolella mittauslähettin 6 ja vastaavalla kohdalla paperirainan 1 toisella puolella mittausvastaanotin 7. Mittauslähettin 6 ja mittausvastaanotin 7 voivat olla sovitettuna mittauskelkkaan 8. Mittauskelkka 8 taas on sovitettu liikkumaan mittapalkin 9 suhteen paperirainan kulkusuuntaan nähdyn poikittaisessa suunnassa edestakaisin siinänsä tunnetulla tavalla. Aukkojen 5 ansiosta mittaus pystytään toteuttamaan tukipinnan 4 läpi siten, että tukipinta ei vaikuta mittaustuloksiin. Aukkoja 5 voi 30 olla tukipinnassa 4 paperin kulkusuunnassa A useita peräkkäin, jolloin samaa tai eri ominaisuutta mittaavia mittausantureita voidaan sijoittaa eri aukkojen 5

yhteyteen. Toisaalta myös yhden aukon 5 yhteydessä voidaan liikuttaa paperin poikkisuunnassa useita eri antureita peräkkäin, jolloin voidaan mitata rianan eri ominaisuuksia tai, niin haluttaessa, samaa ominaisuutta yhden aukon 5 kautta. Paperista mitattavia ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi kosteus, 5 neliöpaino, paperin paksuus jne.

Tukipintaan 4 voidaan vielä sovittaa yksi tai useampia mittausreikiä 10. Mittausreiän 10 kohdalta voidaan mitata paperirainan 1 ominaisuuksia pistemittauksena olennaisesti paikoillaan pysyvien mittausantureiden avulla. Mittausreiän 10 kautta voidaan mitata esimerkiksi lämpötilaa paperirainan 10 läheisyydessä. Tukipintaan 4 voidaan edelleen sovittaa paineenmittausreikiä 11, joiden yhteyteen voidaan sovittaa paineenmittausanturit 12. Paineenmittausantureiden 12 avulla voidaan mitata paperirainan 1 ja tukipiinnan 4 välisen ilmapatjan painetta ja siten määrittää paperirainan 1 kireysprofiili.

Tukipintaan 4 voidaan myös sovittaa ilmapuhallusreikiä 13. Ilmapuhallusreikien 13 kautta voidaan ilmapuhallusvälineillä 14 puhaltaa ilmaa tasomaisen tukipinnan 4 ja paperirainan 1 väliin. Ilmapuhalluksen avulla pystytään paperirainan 1 pään vientiä tehostamaan ja vahvistamaan ilmapatjan muodostumista paperin valmistuksen aikana.

Aukkoihin 5 voi olla sovitettuna läpinäkyvä kate 5a. Läpinäkyvä kate 20 5a mahdollistaa mittauksen tukipinnan 4 läpi aukkojen 5 kautta, mutta samalla se poistaa epäjatkuvuuskohdat tukipinnan 4 pinnalta, jolloin paperiraina 1 kuluu tukipinnan 4 yli tasaisesti ja lepattamatta. Läpinäkyvä kate 5a voi olla esimerkiksi lasia tai muovia.

Kuviossa 2 on esitetty tasomainen tukipinta 4 perspektiivikuvantona. Aukot 5 ovat olennaisesti paperirainan leveyden mittaisia eli niiden pituus 25 voi olla esimerkiksi jopa 10 m. Aukkojen 5 leveys taas on niiden pituuteen nähdyn erittäin pieni, ne voivat olla esimerkiksi leveydeltään muutaman sentin mittaisia tai pienempiä. Aukon 5 kohdalle voidaan sovittaa myös sellainen mittausanturi, joka näkee koko paperirainan 1 leveyden ja pystyy suorittamaan 30 mittauksen koko paperirainan leveydeltä yhdellä kerralla.

Kuviossa 3 on esitetty tasomainen tukipinta 4, johon on muodostettu kahdet aukotukset olennaisesti koko tukipinnan 4 leveydeltä paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähdyn poikittaisessa suunnassa. Kuvion 3 esittämässä 35 suoritusmuodossa yksi aukko 5 ei kuitenkaan ulotu paperirainan reunasta toiseen vaan aukkojen välillä on kannakset 15. Kannaksien 15 ansiosta tukipinnan 4 rakenne saadaan tukevaksi. Kannaksien 15 kohdalta ei luonnollisesti-

kaan pystytä mittaamaan paperirainan 1 ominaisuuksia ainakaan läpäisymittauksella. Kannakset 15 voidaan kuitenkin tehdä niin kapeiksi, että kannasten 15 mittaiset katkokset mittauksissa eivät olennaisesti heikennä mittaustuloksia eikä kannaksen 15 kohdalla oleva katkos mittausprofiilissa aiheuta ongelmia.

- 5 Paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähdent seuraavat aukot 5 voidaan kuitenkin sovittaa edellisten aukkojen 5 kanssa lomittain siten, että ainakin edellisten kannasten 15 kohdalla on aukko, jolloin toisista aukoista 5 pystytään mittamaan ensimmäisten kannasten 15 kohdalta mittamatta jääneet kohdat.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollis-

- 10 tamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patentti-vaatimusten puitteissa. Niinpä tasomainen tukipinta 4 voidaan sijoittaa joko liikkuvan paperirainan 1 alle tai päälle riippuen mittauspaikasta ja mitattavista ominaisuuksista. Edelleen keksinnön mukaista tasomaista tukipintaa 4 voidaan käyttää läpäisymittauksen lisäksi myös heijastusmittaussovelluksissa.
- 15 Kaiken kaikkiaan erityisen hyvin keksintö soveltuu hyvin nopeille paperikoneille, jotka voivat tuottaa paperia jopa yli 2200 m/min.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi, johon sovitelmaan kuuluu mittausvälineet paperirainan (1) ominaisuuksien mittaamiseksi ja tukielin paperirainan (1) tukemiseksi mittausvälineiden yhteydessä, tunnettua siitä, että tukielin on tasomainen tukipinta (4), joka ulottuu paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) näden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle ja johon on sovitettu ainakin yhdestä aukosta (5) muodostuva aukotus paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että aukotus on sovitettu ulottumaan paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) näden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että ainakin yksi aukko (5) ulottuu olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että aukossa (5) on läpinäkyvä kate (5a).
- 20 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että tasomainen tukipinta (4) on ainakin osittain kaareva siten, että paperirainan (1) mukanaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan paperirainan (1) ja tasomaisen tukipinnan (4) välille.
- 25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että tasomaisessa tukipinnassa (4) on paineenmittausreikiä (11) ja sovitelmaan kuuluu välineet (12) ilmapatjan paineen mittaamiseksi paperirainan (1) kireyden määrittämiseksi.
- 30 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että tasomaisen tukipinnan (4) yhteyteen on sovitettu ilmapuhallusvälineet (14) ilman puhaltamiseksi tasomaisen tukipinnan (4) ja paperirainan (1) väliin.
- 35 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että tasomaisessa tukipinnassa (4) on ainakin yksi mittausreikä (10) yksittäisiä mittauksia varten.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen sovitelma, tunnettua siitä, että mittausreiän (10) yhteyteen on sovitettu välineet paperirainan (1) lämpötilan mittaamiseksi paperirainan (1) läheisyydestä.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että mittausvälineisiin kuuluu ainakin yksi mittauslähetin (6) ja ainakin yksi mittausvastaanotin (7).

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että mittausvälineet on sovitettu mittaamaan paperirainan (1) ominaisuuksia aukkojen (5) kautta tasomaisen tukipinnan (4) läpi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että mittausvälineet on sovitettu mittaamaan paperirainan (1) ominaisuuksia läpimittauksella.

10 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että ainakin yhdet mittausvälineet on sovitettu liikutettavaksi paperirainan (1) kulkusuuntaan nähdyn poikittaisessa suunnassa edestakaisin.

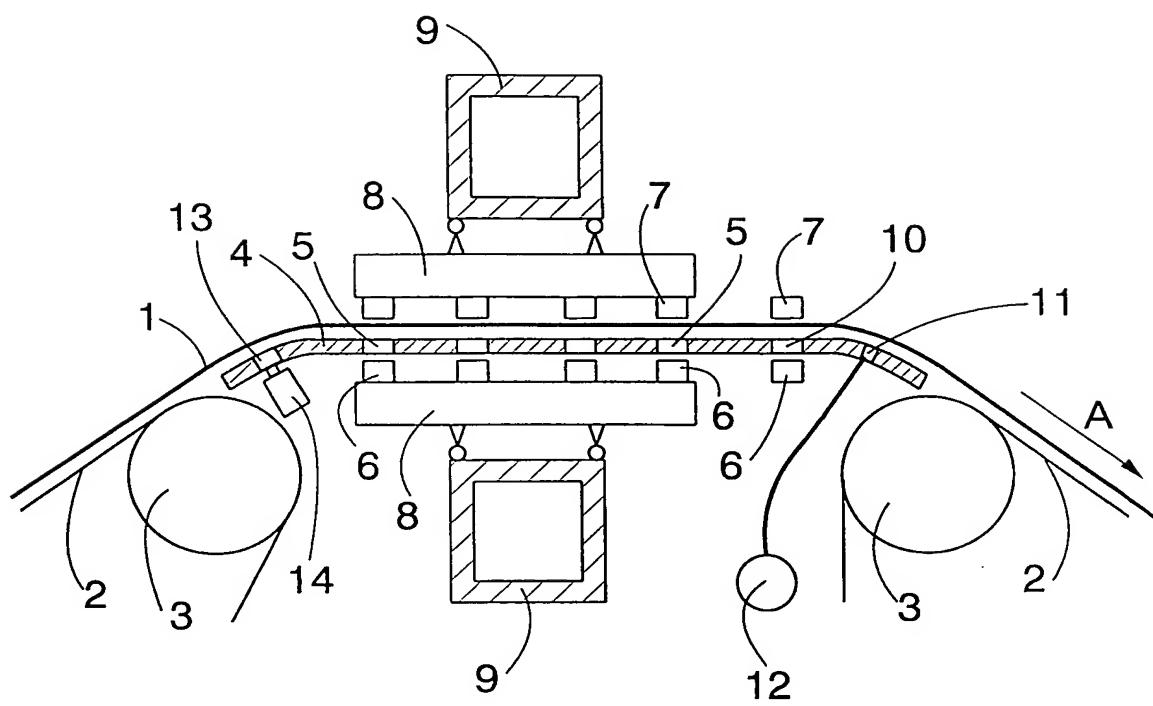
15 14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että tasomaiseen tukipintaan (4) on sovitettu ainakin kaksi aukkoa (5) paperirainan (1) kulkusuunnassa peräkkäin.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen sovitelma, tunnett u siitä, että kunkin aukon (5) yhteyteen on sovitettu mittausvälineet.

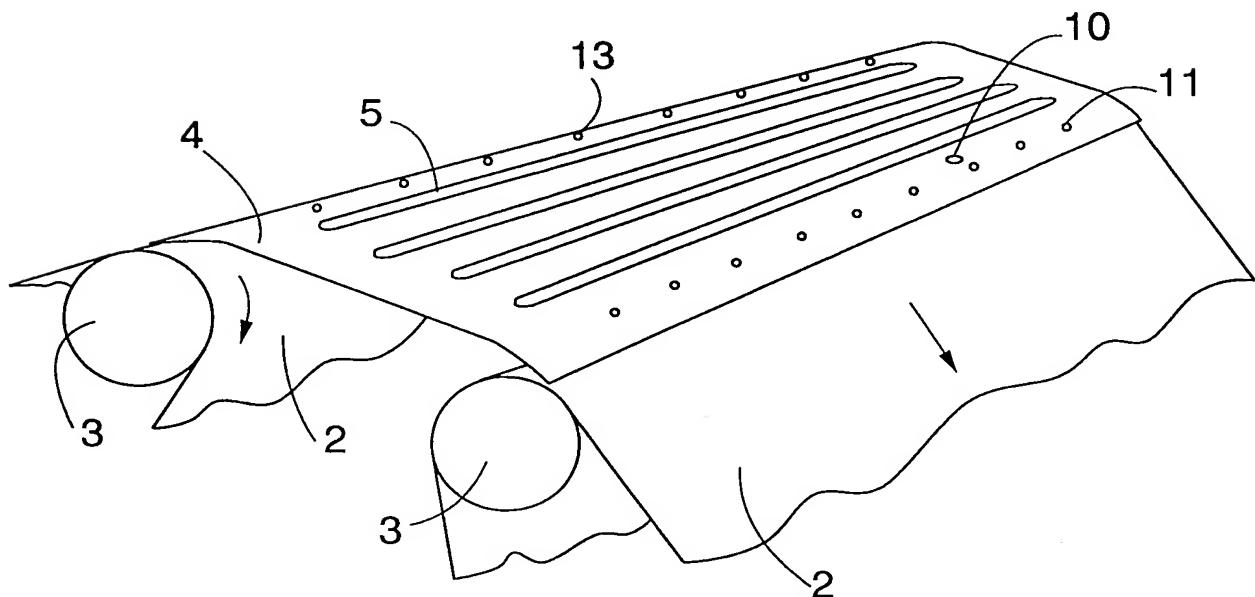
(57) Tiivistelmä

Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaumiseksi. Sovitelmaan kuuluu mittausväliset paperin ominaisuuksien mittamiseksi ja niiden yhteyteen sovitettu tasomainen tukipinta (4). Tasomainen tukipinta (4) tukee paperirainaa (1) ja se ulottuu paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) nähdyn poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle. Tukipintaan (4) on sovitettu ainakin yhdestä aukosta (5) muodostuva aukotus paperirainan (1) ominaisuuksien mittamiseksi.

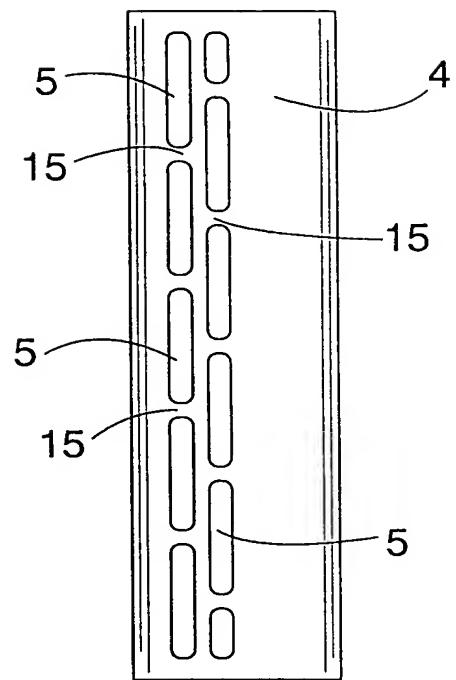
(Kuvio 2)



KUV. 1



KUV. 2



KUV. 3